

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-189032
(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 11-374707
(22)Date of filing : 28.12.1999

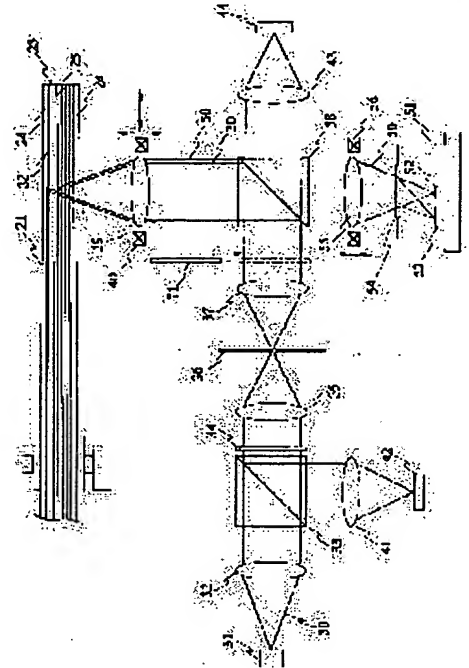
(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
(72)Inventor : ARAI KAZUMA

(54) OPTICAL RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately adjust the position of a pin hole for controlling the return light from a multi-layer optical disk.

SOLUTION: A mirror 71 is inserted between a beam splitter 38 and a collimator lens 37 since the arranging position of the pin hole 36 is in the forward route of a laser beam 30 for reading the information. A focus is formed between a collimator lens 35 and a collimator lens 37 since the laser beam 30 for reading the information, which becomes the parallel light, is reflected by this mirror 71. The pin hole 36 is positioned at this focusing position.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-189032
(P2001-189032A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト^{*} (参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-374707

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999.12.28)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 荒井 一馬

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

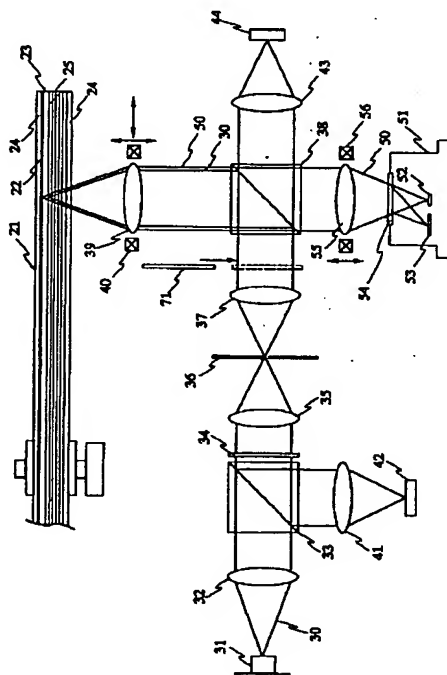
Fターム (参考) 5D119 AA11 AA18 AA22 BB13 DA01
DA05 DA07 FA05 JA02 JA58
LB05

(54) 【発明の名称】 光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 多層式光ディスクからの戻り光制御を行うピンホールを正確に位置調整する。

【解決手段】 ピンホール36の配置位置は、情報読み取り用レーザ光30の往路内にあるので、ビームスプリッタ38とコリメータレンズ37との間にミラー71を挿入する。このミラー71は、平行光となった情報読み取り用レーザ光30を反射するので、コリメータレンズ35とコリメータレンズ37との間に焦点を形成する。この焦点位置にピンホール36を位置決めする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラッキング情報が予め記録されているサーボ層及び情報を記録する複数の記録層を有した光記録再生媒体に情報を記録・再生、または消去する光記録再生装置において、

前記記録層に照射する記録再生用ビームを発光する記録再生用光源と、

前記記録再生用光源が発光した前記記録再生用ビームを平行光に変換する第1のコリメータレンズと、

前記第1のコリメータレンズにより平行光となった前記記録再生用ビームを集光させる第2のコリメータレンズと、

前記第2のコリメータレンズにより集光された前記記録再生用ビームを平行光に変換する第3のコリメータレンズと、

前記第3のコリメータレンズからの平行光となった前記記録再生用ビームを前記記録層に集光させる対物レンズと、

前記第2のコリメータレンズと前記第3のコリメータレンズとの間に形成される前記記録再生用ビームの集光位置に配置したピンホールと、

前記対物レンズにより前記記録層に集光された前記記録再生用ビームの戻り光を前記ピンホールを介して検出する戻り光再生手段とを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項2】 前記ピンホールを通過した光を検出するピンホール通過光検出手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の光記録再生装置。

【請求項3】 前記ピンホールを前記記録再生用ビームの光軸に垂直な面で移動するピンホール移動手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載の光記録再生装置。

【請求項4】 前記記録再生用光源が発光した前記記録再生用ビームを検出する記録再生用ビーム検出手段と、前記ピンホール通過光検出手段の検出結果及び前記記録再生用ビーム検出手段の検出結果に基づきピンホール移動手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項3に記載の光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光記録再生装置、更に詳しくは3次元光記録媒体の複数の記録層からの戻り光を制御するピンホールの配置部分に特徴のある光記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスク等の記録媒体の次世代超高密度光記録媒体として有望視されているものの1つとして、3次元光記録媒体がある。

【0003】従来の光記録媒体が記録層上に2次元的に情報を記録するのに対して、上記の3次元光記録媒体は、使用されるレーザの焦点深度よりも大きな膜厚を有

する記録層に2次元（平面）的に記録するだけでなく、その層の深さ方向にも情報を記録するものであり、例えば深さ方向に100層記録すれば、容易に現行の100倍の記録密度を達成することができる。

【0004】このような3次元光記録媒体に関する研究報告は、記録媒体がディスク状態における記録・再生を目的としたものではないが、例えば光連合シンポジウム京都'92講演予稿集P39-40や第40回応用物理学関連連合講演予稿集29p-B-11、29p-B-12に開示されている。

【0005】この種の3次元光記録媒体に情報を記録再生する光ピックアップ装置として、例えば特開平1-120302号公報に記載されているものがある。この光ピックアップ装置は、少なくとも3層の記録面を重ね合わせた構造の光記録媒体に対し、データの記録再生を行う多層式光ディスク装置において、前記記録面の少なくとも1つに設けられたトラッキング用の固定情報に基づいてトラッキングを行い、固定情報が設けられた記録面とは異なる記録面上でデータの記録再生を行ったのち、今度はこのデータをトラッキング情報としてトラッキングを行い上記記録面とは異なる記録面上でデータの記録再生を行うようになっている。

【0006】すなわちガイドトラックから最初の1層目は、ガイドトラックのエラー信号でトラッキングをかけ、記録後は記録したデータからトラッキングエラー信号をつくりこの信号に基づき次のデータ記録再生を行うといったものである。

【0007】このような多層式光ディスクの多層化された記録層のうち所望の記録層に対して情報を記録再生する際には、記録再生用の光ビームを所望の記録層に照射することになるが、この光ビームは所望の記録層以外でも反射されることになり、これが迷光となって光検出器に入射されるため、従来、例えば特開昭63-306546号公報や特開平7-141689号公報等においては、ピンホールを用いて所望の記録層以外からの戻り光の通過を制御している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のピンホールは戻り光を検出する光検出器の直前に配置されており、このため光ビームを多層式光ディスクに照射した後の戻り光で迷光制御が行われるので、多層式光ディスクを装置内に装着した状態でなければピンホールの位置調整を行うことができないといった問題がある。

【0009】また、多層式光ディスクを装置内に装着した場合でのピンホールの位置調整においても、ディスクの反射率のばらつきや偏心の影響を受け、正確にピンホールの位置調整を行うことが難しいといった問題もある。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、多層式光ディスクからの戻り光制御を行うピンホールを正確に位置調整することのできる光記録再生装

置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光記録再生装置は、トラッキング情報が予め記録されているサーボ層及び情報を記録する複数の記録層を有した光記録再生媒体に情報を記録・再生、または消去する光記録再生装置において、前記記録層に照射する記録再生用ビームを発光する記録再生用光源と、前記記録再生用光源が発光した前記記録再生用ビームを平行光に変換する第1のコリメータレンズと、前記第1のコリメータレンズにより平行光となった前記記録再生用ビームを集光させる第2のコリメータレンズと、前記第2のコリメータレンズにより集光された前記記録再生用ビームを平行光に変換する第3のコリメータレンズと、前記第3のコリメータレンズからの平行光となった前記記録再生用ビームを前記記録層に集光させる対物レンズと、前記第2のコリメータレンズと前記第3のコリメータレンズとの間に形成される前記記録再生用ビームの集光位置に配置したピンホールと、前記対物レンズにより前記記録層に集光された前記記録再生用ビームの戻り光を前記ピンホールを介して検出する戻り光再生手段とを備えて構成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0013】図1及び図2は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は光記録再生装置の光学系の構成を示す構成図、図2は図1の半導体レーザのパワー制御回路の構成を示す構成図である。

【0014】図1に示すように、ディスク上に形成された情報記録媒体21は、グループを有する反射面22と、そのグループを有する面上に設けられた媒質23と、反射面22と媒質23の両側に設けられた保護層24とを有しており、媒質23中の異なる深さ位置に情報が記録された複数の記録層25が形成されている。この実施の形態では、かかる情報記録媒体21に、その媒質23側から記録情報を読み取る情報読み取り用レーザ光30と、フォーカス制御およびトラッキング制御を行うためのサーボ用レーザ光50とを照射して、所望の記録層に記録されている情報を読み取る。なお、情報読み取り用レーザ光30の波長は、サーボ用レーザ光50の波長よりも短くする。

【0015】情報読み取り用レーザ光30は、半導体レーザ31から出射させる。この半導体レーザ31から出射したレーザ光は、コリメータレンズ32で平行光に変換して偏光ビームスプリッタ33にP偏光で入射させ、該偏光ビームスプリッタ33を透過するレーザ光を1/4波長板34を経て円偏光となりコリメータレンズ35に入射される。

【0016】ここで、偏光ビームスプリッタ33は、例えばS偏光反射率 $R_s = 100\%$ 、P偏光透過率 $T_p =$

100%となっている。

【0017】コリメータレンズ35では円偏光を集光しピンホール36を介してコリメータレンズ37に入射され、コリメータレンズ37で平行光となりビームスプリッタ38に入射される。

【0018】ここで、ビームスプリッタ38は、例えば反射率 $R = 90\%$ 、透過率 $T = 10\%$ となっている。

【0019】平行光として入射した円偏光はビームスプリッタ38でその90%が直角方向に反射され、対物レンズ39に入射される。対物レンズ39では入射光を情報記録媒体21の記録層25に照射される。対物レンズ39は、二軸アクチュエータ40により情報記録媒体21に対してフォーカス方向およびトラッキング方向に駆動可能に構成する。

【0020】情報記録媒体21からの戻り光は円偏光となって再び対物レンズ39に入射されて、往路とは逆の経路をたどって、ビームスプリッタ38に進み、コリメータレンズ37、ピンホール36及びコリメータレンズ35を介して1/4波長板34に入射され、円偏光の戻り光が1/4波長板34でS偏光となる。そしてS偏光となった戻り光が偏光ビームスプリッタ33で直角方向に反射され、コリメータレンズ41により光検出器42に集光されて検出され、その出力に基づいて情報記録媒体21の所望の記録層25に記録されている情報を再生する。

【0021】一方、平行光としてビームスプリッタ38に入射した円偏光は、その10%がビームスプリッタ38を透過してコリメータレンズ43により前方モニタ光検出器（以下、MPDと記す）44に集光され検出される。

【0022】一方、サーボ用レーザ光50は、光源ユニット51から出射させる。この光源ユニット51には、半導体レーザ52、光検出器53およびホログラム54を設け、半導体レーザ52からホログラム54を経て、情報読み取り用レーザ光30とは異なる波長のサーボ用レーザ光50を出射させる。この光源ユニット51からのサーボ用レーザ光50は、コリメータレンズ55で平行光にした後、ビームスプリッタ38を完全透過させて対物レンズ39により情報記録媒体21の反射面22上に集光させる。コリメータレンズ55は、一軸アクチュエータ56によりフォーカス方向に駆動可能に構成する。

【0023】また、情報記録媒体21で反射されるサーボ用レーザ光50は、往路とは逆の経路をたどって、対物レンズ39、ビームスプリッタ38およびコリメータレンズ55を経て光源ユニット51のホログラム54に入射させて回折させ、公知のビームサイズ法やフーコー法等によりフォーカスエラー信号を検出し、プッシュプル法等によりトラッキングエラー信号を検出する。

【0024】対物レンズ39およびコリメータレンズ5

5は、読み取るべき所望の記録層25の位置に応じてフォーカス方向に駆動し、さらに対物レンズ39は上記フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号に基づいてフォーカス方向およびトラッキング方向に駆動して、情報読み取り用レーザ光30が所望の記録層25に集光し、かつサーボ用レーザ光50が反射面22上に集光して所望の情報トラックを追従するように制御する。

【0025】二軸アクチュエータ40は、光検出器42で受光し得られた記録データと光検出器53で検出されたトラッキングエラー信号とに基づいて制御・駆動される。

【0026】次に、半導体レーザ31のパワー制御について説明する。図2に示すように、MPD44の光電変換電流を電流電圧変換素子61により電圧信号に変換し、この電圧信号を演算増幅器62の(+)端子に入力する。一方、CPU63は目標値を出力しD/A変換器64でアナログ信号として演算増幅器62の(-)端子に入力する。そして、演算増幅器62で差分が0となるように半導体レーザドライバ65を制御し、半導体レーザドライバ65はこの制御に基づき半導体レーザ31の

パワー制御を行う。

【0027】なお、電流電圧変換素子61からの電圧信号をA/D変換してCPU63に入力しCPU63内で演算処理を行い、演算結果に応じたデジタル出力をD/A変換して半導体レーザドライバ65の指示値として半導体レーザ31のパワー制御を行うようにしてもよい。

【0028】また、本実施の形態では、情報記録媒体21の反射率が低い場合を想定し、偏光ビームスプリッタ33と1/4波長板34にてアイソレータを構成する構造としたが、十分に反射率が高い情報記録媒体の場合、1/4波長板を使用せず、偏光ビームスプリッタの代わりに通常のハーフミラーや無偏光ビームスプリッタとすることができる。

【0029】次に本実施の形態におけるピンホール36の位置調整について説明する。上述したように本実施の形態でのピンホール36の配置位置は、図1に示すように、情報読み取り用レーザ光30の往路内にあるので、ビームスプリッタ38とコリメータレンズ37との間にミラー71を挿入する。このミラー71は、平行光となった情報読み取り用レーザ光30を反射するので、コリメータレンズ35とコリメータレンズ37との間に焦点を形成する。この焦点位置にピンホール36を位置決めする。

【0030】ここで、例えば

情報読み取り用レーザ光30：波長 $\lambda=680\text{nm}$
 対物レンズ39：焦点距離 $=3.0\text{mm}$ 、 $\text{NA}=0.5$
 コリメータレンズ32、41、43：焦点距離 $=12\text{mm}$
 コリメータレンズ35、37：焦点距離 $=20\text{mm}$

ピンホール36：半径 $r=3.8\times\lambda/\text{NA}(2\pi)=3.3\mu\text{m}$

ただし、ピンホール半径は、エアリーディスク半径（「光ディスク技術」：ラジオ技術社発行、P27～P28参照）と等価としている。

【0031】このように本実施の形態によれば、ピンホール36の配置位置を情報読み取り用レーザ光30の往路内としているので、情報記録媒体21を介在させることなくピンホール36の位置調整を行うことができると共に、対物レンズ39による影響も排除でき、多層式光ディスクである情報記録媒体21からの戻り光制御を行うピンホールを正確に位置調整することができる。

【0032】また、ピンホール36の配置位置を情報読み取り用レーザ光30の往路内としているため、情報読み取り用レーザ光30の光軸が環境変化及び経時変化等にて光学部品等位の位置変動により変化した場合は、ピンホールでの光のけられが発生し、これら変動が検出結果に影響を及ぼす虞があるが、本実施の形態では、ピンホール36より往路後方にMPD44を配置することで、ピンホール36通過後の実際に情報記録媒体21に入射する光量と、MPD44に入射する光量との相関を正確に検出できるので、上記変動による検出結果の影響を排除することができる。

【0033】図3ないし図5は本発明の第2の実施の形態に係わり、図3は光記録再生装置の光学系の構成を示す構成図、図4は図3のピンホールアクチュエータの制御回路の構成を示す構成図、図5は図4のCPUの制御の流れを示すフローチャートである。

【0034】第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0035】第1の実施の形態では、情報読み取り用レーザ光30の光軸が環境変化及び経時変化等にて光学部品等位の位置変動により変化した場合の影響を、ピンホール36より往路後方にMPD44を配置することで、ピンホール36通過後の実際に情報記録媒体21に入射する光量と、MPD44に入射する光量との相関を検出し排除するとしたが、本実施の形態では、上記の情報読み取り用レーザ光30の光軸の変化に応じて、ピンホール36の位置調整を行うものであり、図3に示すように、ピンホール36は第1の実施の形態と同様にミラー71を用いて所定の位置に位置調整されており、本実施の形態の偏光ビームスプリッタ33aは、例えばS偏光反射率 $R_s=100\%$ 、P偏光透過率 $T_p=90\%$ 、P偏光反射率 $R_p=10\%$ となっている。また、ビームスプリッタ38は、S偏光反射率 $R_s=100\%$ 、P偏光反射率 $R_p=90\%$ （ $T_p=10\%$ ）となっている。

【0036】そして、偏光ビームスプリッタ33aで反射された、P偏光の情報読み取り用レーザ光30の10%がコリメータレンズ80を介してMPD81で検出で

きるようになっている。また、ピンホール36はピンホールアクチュエータ82により光軸に対して垂直な平面上のX軸Y軸の2軸方向に移動可能になっている。

【0037】ピンホールアクチュエータ82の制御では、図4に示すように、第1の電流電圧変換素子83でMPD44の光電変換電流を電圧信号に変換し、第2の電流電圧変換素子84でMPD81の光電変換電流を電圧信号に変換する。そして、第1の電流電圧変換素子83からの電圧信号を演算増幅器85の(−)端子に入力し、第2の電流電圧変換素子84からの電圧信号を演算増幅器85の(+)端子に入力する。演算増幅器85で差分を演算し、演算結果をA/D変換器86を介してCPU87に出力する。CPU87では演算結果に応じた指示値をデジタル信号で出力し、D/A変換器88でD/A変換されてピンホールアクチュエータドライバ89に入力される。そして、ピンホールアクチュエータドライバ89は指示値に基づきピンホールアクチュエータ82を駆動制御する。

【0038】上記ピンホールアクチュエータ82の制御回路構成において、ピンホールの変動許容値を30%と仮定すると、このときのMPD44の入射光量変化は約5%程度となる。

【0039】また、半導体レーザ31の出射光量を1とした場合の各MPDへの入射光量は以下の通りとなる。ただし、このときのピンホールでの光量変化はないものとする。

【0040】(1) MPD44への入射光量 = $1 \times 0.9 \times 0.05 = 0.045$ (4.5%)

(2) MPD81への入射光量 = $1 \times 0.1 = 0.1$ (10%)

したがって、MPD44とMPD81との入射光量比は初期でMPD44の入射光量:MPD81の入射光量 = 9:20となる。

【0041】そこで、MPD44の光電変換効率とMPD81の光電変換効率とを

MPD44の光電変換効率:MPD81の光電変換効率 = 20:9

に設定すれば、図4に示した回路でピンホールアクチュエータ82の制御が可能となる。

【0042】ここで、A/D変換器86及びD/A変換器88でのビット割付は、上記MPD44のパワー変動許容値5%以下より、十分小さく設定する必要がある。

【0043】次に、本実施の形態の作用について説明する。まず、CPU87は、以下の現象発生時、すなわち、

(1) 多層式光ディスクである情報記録媒体21の挿入による電源起動時

(2) 多層式光ディスクである情報記録媒体21の挿入時

(3) 内部温度変動時(図示しない内部温度センサによ

り所定値を越える温度変動量が検出された時)

(4) MPD44の入射光量変化発生時

(5) 記録・再生動作不良発生時

にピンホール位置調整フラグをONする。

【0044】CPU87では、図5に示すように、ステップS1でピンホール位置調整フラグがONかどうか判断し、ピンホール位置調整フラグがONの場合はステップS2で演算増幅器85で演算結果、すなわち、A/D変換器86の出力をチェックし、ステップS3でA/D変換器86の出力に基づきMPD44のパワー変動が5%を越えているかどうか判断する。MPD44のパワー変動が5%を越えている場合は、ステップS4でピンホールアクチュエータ82のX軸アクチュエータを粗調整し、続いてステップS5でピンホールアクチュエータ82のY軸アクチュエータを調整し、さらにステップS6でピンホールアクチュエータ82のX軸アクチュエータを微調整してA/D変換器86の出力を所定の目標値以下に制御する。

【0045】このように本実施の形態では、情報読み取り用レーザ光30の光軸の変化に応じて、ピンホールアクチュエータ82によりピンホール36の位置調整を行うので、第1の実施の形態の効果に加え、情報読み取り用レーザ光30の光軸が環境変化及び経時変化等にて光学部品等の位置変動により変化した場合の影響を許容範囲内で確実に排除することができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、多層式光ディスクからの戻り光制御を行うピンホールを正確に位置調整することができるという効果がある。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光記録再生装置の光学系の構成を示す構成図

【図2】図1の半導体レーザのパワー制御回路の構成を示す構成図

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る光記録再生装置の光学系の構成を示す構成図、

【図4】図3のピンホールアクチュエータの制御回路の構成を示す構成図

【図5】図4のCPUの制御の流れを示すフローチャート

40 【符号の説明】

21…情報記録媒体

22…反射面

23…媒質

24…保護層

25…記録層

30…情報読み取り用レーザ光

31…半導体レーザ

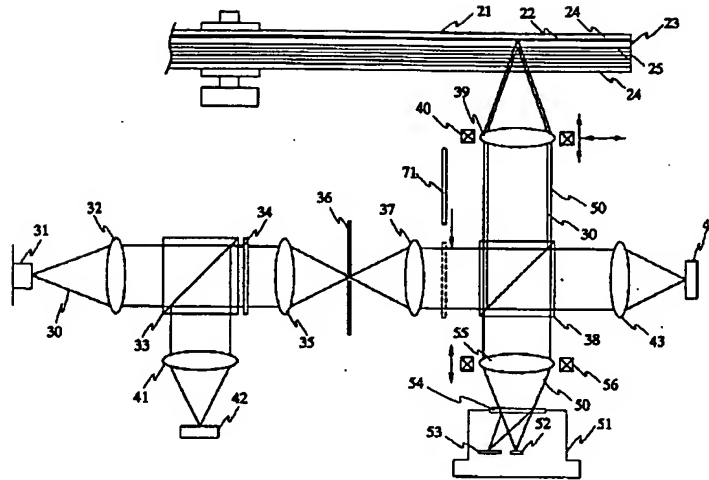
32、35、37、41、43、55…コリメータレンズ

50

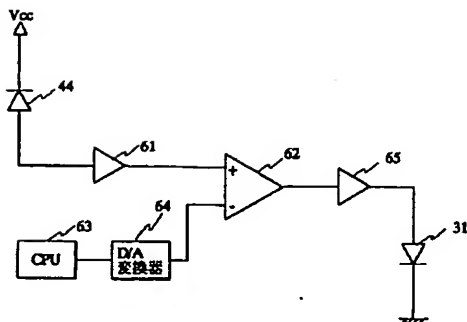
33…偏光ビームスプリッタ
 34…1/4波長板
 36…ピンホール
 38…ビームスプリッタ
 39…対物レンズ
 40…二軸アクチュエータ
 42…光検出器

* 44…MPD
 50…サーボ用レーザ光
 51…光源ユニット
 52…半導体レーザ
 53…光検出器
 54…ホログラム
 * 56…一軸アクチュエータ

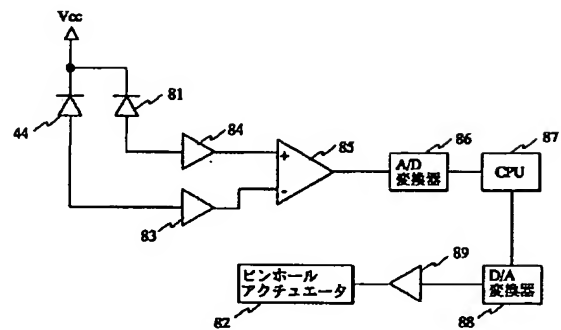
【図1】



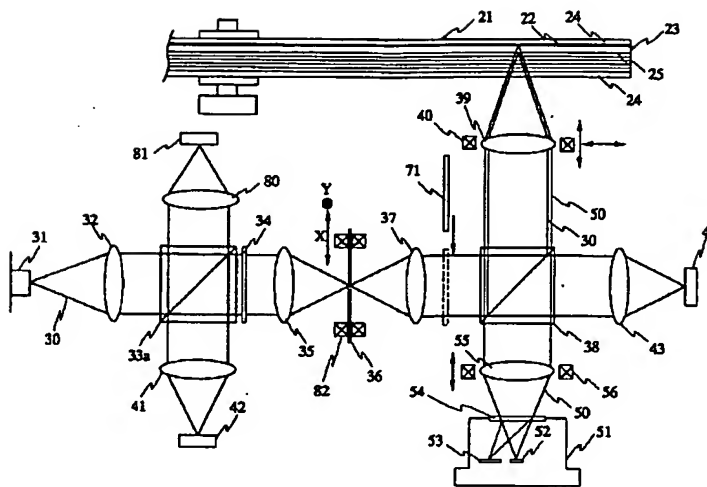
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

